

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 433 565 A2**

(12)

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 90117734.5

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: G02B 6/44

(22) Anmeldetag: 14.09.90

(30) Priorität: 21.12.89 DE 3942245

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
26.06.91 Patentblatt 91/26

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT CH DE ES FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: Felten & Guilleaume  
Energietechnik AG  
Schanzenstrasse 24-30 Postfach 80 50 01  
W-5000 Köln 80(DE)

(72) Erfinder: Amerpohl, Uwe, Dipl.-Ing.  
Bachstrasse 20  
W-5060 Bergisch Gladbach 2(DE)  
Erfinder: Beck, Manfred, Dipl.-Ing.  
Freiheit 6  
W-5000 Köln 90(DE)  
Erfinder: Haries, Bernd, Dipl.-Ing.  
Hannenbusch 10  
W-5060 Bergisch Gladbach 2(DE)  
Erfinder: Siegert, Wolfgang  
Hagener Strasse 131  
W-5860 Iserlohn 7(DE)

(54) Lichtwellenleiter-(LWL)-Endverschluss eines LWL-Phasenseils.

(57)

2.1. Der LWL-Endverschluß eines LWL-Phasenseils ist so auszubilden, daß er im Werk vorgefertigt werden kann und er an der Baustelle nur aufgestellt und angeschlossen zu werden braucht.  
2.2. Die Lösung besteht im wesentlichen darin, daß a) der Endverschluß-Isolator (4) in Silikonkautschuk als Stützer ausgebildet ist, und an ihn eine Kopf- und eine Fußarmatur angeflanscht sind, die beide je ein LWL-Spleißgehäuse (5 und 6) umfassen, und daß b) die LWL (L) vom oberen Spleißgehäuse (6) aus in Windungen über dem GFK-Rohr (7) des Isolators bis zum unteren Spleißgehäuse (5) geführt sind, und das GFK-Rohr innen eine Ausfüllung (8) und außen ein Schutzrohr (9) aus Silikonkautschuk hat.  
2.3. Dieser Endverschluß findet Anwendung bei Phasenseilen mit integrierten LWL als eine das Potential abbauende Herausführung der LWL aus dem Seil.

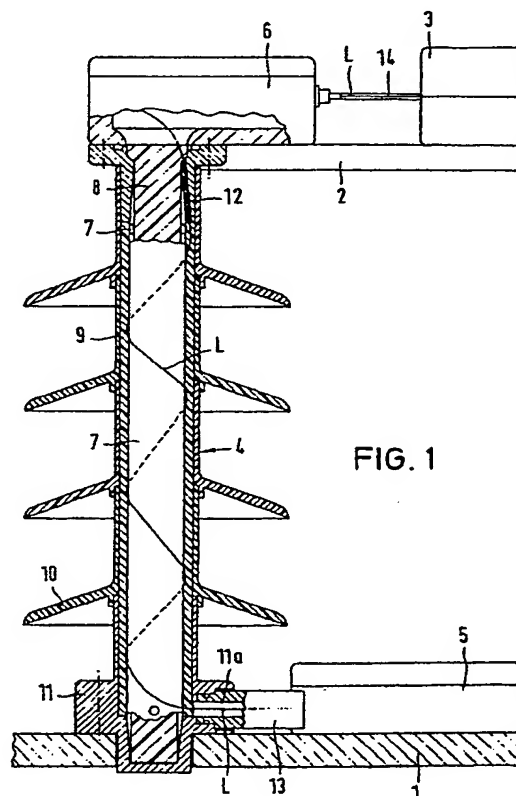


FIG. 1

# LICHTWELLENLEITER-(LWL-)ENDVERSCHLUSS EINES LWL-PHASENSEILS

Die Erfindung betrifft einen Lichtwellenleiter-(LWL-)Endverschluß eines LWL-Phasenseils, ausführlicher: eine das Potential abbauende Herausführung des LWL aus einem LWL-Phasenseil, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

In der DE-PS 21 27 193 ist eine Ankopplungseinheit zum Ankoppeln von im Phasenseil einer Hochspannungsleitung verlaufenden Trägerfrequenzleitungen, die als isolierte Doppeladern ausgebildet sind, an Nachrichtengeräte oder Kabel beschrieben. Neuerdings setzt man anstelle der TF-Leitungen Lichtwellenleiter in Phasenseilen ein. Für den sicheren Betrieb einer LWL-Phasenseilanlage ist die einwandfreie Trennung des stromführenden Leiterseils vom nachrichtenführenden LWL bzw. LWL-Bündel und dessen Herabführung auf Erdpotential erforderlich.

Darauf weist auch H. G. Haag in seinem Aufsatz in Z. etz Bd. 108 (1987) S. 170-76 hin. Die Basis der dort beschriebenen LWL-Phasenseil-Ankopplung bildet ein ölgefüllter 20 kV-Freiluftendverschluß. Das LWL-Phasenseil wird von oben in den Endverschluß eingeführt. Armierung und PE-Mantel werden abgesetzt, so daß die LWL(-Adern) freiliegen. Die LWL werden durch den Isolatorkörper, und auf der Erdpotentialseite in den darunterliegenden Spleißkasten geführt. Im Isolator werden die LWL zusätzlich auf Erdpotential gezwungen und die LWL des Phasenseils mit denen des Einführungskabels verspleißt. Abschließend wird der Isolator mit Isolatoröl gefüllt. Das Phasenseil wird über Stromklemmen oberhalb der Ankoppeleinheit gefaßt und dem 20 kV-Endverschluß für die Phase zugeführt.

Freiluft-Endverschlüsse für Mittelspannungskabel sind in verschiedenen Ausführungen bekannt. Häufig werden aufschiebbarer Freiluft-Endverschlüsse aus Silikonkautschuk für kunststoffisolierte Kabel bis 36 kV verwendet, wie sie z. B. im diesbezüglichen Prospekt der F&G Energietechnik AG Köln, 05.89 beschrieben sind. Diese Endverschlüsse haben jedoch keine Stützerfunktion.

Schließlich ist in der DE 88 01 841 U1 ein Übergangsstück für ein Hochspannungskabel mit einer zentralen LWL-Bündelader, ein LWL-Phasenseil, gezeigt. Hier endet das Phasenseil in einer Abspannklemme, die auf dem Kopf des senkrecht stehenden Endverschlusses des weiterführenden Hochspannungskabels sitzt. Der Fuß des Endverschlusses steht auf einer geerdeten Grundplatte. Parallel zu dem Kabe-

lendverschluß ist der LWL-Endverschluß in Form einer Hochspannungsdurchführung (Isolator mit Schirmen) angeordnet. Die LWL-Bündelader ist aus dem Ende des Phasenseils herausgeführt und umgeben von einem Edelstahlrohr zum Kopf der Durchführung geführt, in der sie weitergeführt und längswasserdicht eingeklebt oder eingegossen ist. Am Fuß der Durchführung, der von der geerdeten Grundplatte umfassen ist, ist das Spleißgehäuse zum Anschluß der weiterführenden LWL-Leitung angeordnet. - Nähere Angaben sind zwar zu dem die LWL-Bündelader umgebenden Edelstahlrohr, jedoch nicht zum Aufbau des LWL-Endverschlusses gemacht. Soweit ersichtlich, erfolgt sein Zusammenbau aus Einzelteilen erst am Montageort.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den LWL-Endverschluß eines LWL-Phasenseils so auszubilden, daß er im Werk vollständig vorgefertigt werden kann und er an der Baustelle nur aufgestellt und angeschlossen zu werden braucht.

Die Lesung dieser Aufgabe ist mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 angegeben. Sie besteht im wesentlichen darin, daß a) der Endverschluß-Isolator in Silikonkautschuk als Stützer ausgebildet ist, und an ihn eine Kopf- und eine Fußarmatur angeflanscht sind, die beide je ein LWL-Spleißgehäuse umfassen, und daß b) der LWL vom oberen Spleißgehäuse aus in Windungen über dem GFK-Rohr des Isolators zum unteren Spleißgehäuse geführt ist, und das GFK-Rohr innen eine Ausfüllung und außen ein Schutzrohr aus Silikonkautschuk hat.

Die Unteransprüche betreffen Einzelheiten und vorteilhafte Weiterbildungen des LWL-Endverschlusses, so Anspruch 2 Einzelheiten des ganzen Endverschlusses, 3 die Schirme, 4 die Führung des LWL, 5 bis 8 die Ausbildung und Anbringung der Flansche, und 9 die Ausbildung der Kopfarmatur.

Die Vorteile der Erfindung bestehen im wesentlichen darin, daß der LWL-Endverschluß im Werk vollständig vorgefertigt werden kann und an der Baustelle nur aufgestellt und an das LWL-Phasenseil angeschlossen zu werden braucht. Das GFK-Rohr des Isolators übernimmt die Stützerfunktion und ermöglicht es durch den relativ großen Außendurchmesser, daß der LWL mit relativ kurzer Schlaglänge um das GFK-Rohr gewunden werden kann, was wiederum die elektrische Längsfestigkeit des Isolators erhöht. An der Baustelle wird der

Endverschluß lediglich auf die Grundplatte montiert, wonach das LWL-Phasenseil angeklemt und die einzelnen LWL-Enden (aus dem Seil, dem LWL-Endverschluß und der weiterführenden LWL-Leitung) in den beiden Spleißkästen miteinander entsprechend verschweißt werden.

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen von der Seite und teilweise geschnitten:

- Fig. 1 einen vollständigen LWL-Endverschluß für ein LWL-Phasenseil mit einer Kopfplatte als Seilklemmenhalterung,
- Fig. 2 einen LWL-Endverschluß wie zuvor, jedoch mit einem Bolzen als Seilklemmenhalterung und ohne die Seitenteile Seilklemme und unteres Spleißgehäuse,
- Fig. 3 die vollständige Kopfarmatur zu dem in Fig. 2 gezeigten Endverschluß, und
- Fig. 4 die Kopfarmatur wie zuvor, jedoch von oben.

Wie Fig. 1 zeigt, ist in der Längsachse des Endverschluß-Isolators 4 ein Rohr aus glasfaserverstärktem Kunststoff (das GFK-Rohr 7) angeordnet, auf dessen Enden je ein metallear Rohrfansch geklebt ist. An den Kopfflansch 12 ist das obere Spleißgehäuse 6 geflanscht, von dem aus eine Halterung (die Kopfplatte 2) zur Seilklemme 3 und die LWL-Verbindung 14 zum LWL-Phasenseil S geführt sind. Der Fußflansch 11 ist in die geerdeten Grundplatte 1 eingelassen, neben ihm ist das untere Spleißgehäuse 5 angeordnet, und beide sind durch das Rohr 13 miteinander verbunden. Der LWL L (einer oder mehrere, und diese einzeln oder als Bündelader) ist wie folgt geführt; aus dem oberen Spleißgehäuse 6, durch eine Bohrung im Kopfflansch 12 auf das GFK-Rohr 7, mit kurzem Schlag um das GFK-Rohr zum unteren Rohrende, und durch die seitliche Bohrung 11a im Fußflansch und das Verbindungsrohr 13 in das untere Spleißgehäuse 5. Das GFK-Rohr 7 ist mit Silikonkautschuk innen vollständig ausgegossen (Rohrausfüllung 8) und außen rohrförmig umgossen (Isolatorschutzrohr 9).

Auf dem Isolatorschutzrohr sitzen wie üblich mehrere Schirme 10 aus Silikonkautschuk. Ihre rohrförmigen Ansätze werden von den beiden Rohrfanschen 11 und 12 zentriert. Die Schirme bilden zusammen mit dem GFK-Rohr 7 die Gußform für das Isolatorschutzrohr.

Der LWL L ist in den Biegungen bei und in den Spleißgehäusen 5 und 6 sowie um das GFK-Rohr 7 mit einem Biegeradius  $\rho$  von mindestens 25 mm geführt. Dabei ist er um ein GFK-Rohr vom Außenradius  $r$  mit einer Schlaglänge von  $s = 2 \pi ((\rho - r) r)^{1/2}$  gewunden, und

er ist tangential zum GFK-Rohr auf es zu- und von ihm abgeführt. Beispiel: GFK-Rohr-Außendurchmesser  $2r = 37$  mm, LWL-Biegeradius  $\rho = 30$  mm, LWL-Schlaglänge  $s = 92$  mm.

Wie Fig. 1 und Fig. 2 zeigen, besteht jeder Rohrfansch 11 und 12 aus einer an die jeweilige Gegenplatte 1 bzw. 2 oder 6 angepaßten Platte und einem an das Isolatorschutzrohr 9 angepaßten Stutzen (Ansatzrohrstück). Während der Stutzen des Fußflansches 11 das Schutzrohr 9 umschließt, stößt der Stutzen des Kopfflansches 12 stumpf an die Stirnfläche des Schutzrohres. Das GFK-Rohr 7 läuft an jedem Ende konisch zu, und die Innenfläche eines jeden Flansches verläuft entsprechend.

Beim Fußflansch 11 hat dessen Ring eine seitliche Bohrung 11a, in die das eine Ende eines zum unteren Spleißgehäuse 5 führenden, den LWL L umgebenden, metallenen Verbindungsrohres 13 eingesetzt ist. Beim Kopfflansch 12 oder 12' verläuft die Bohrung für den LWL quer durch die Platte und längs durch die Wand des Stutzens.

Fig. 3 und 4 zeigen die bevorzugte Ausführungsform der Kopfarmatur des LWL-Endverschlusses. Beim Kopfflansch 12' haben Stutzen und Stirnring den gleichen Außendurchmesser wie das Isolatorschutzrohr 9, der Flansch ist in den Boden des oberen Spleißgehäuses 6 eingefügt, und beide sind miteinander verschraubt.

Die Spleißgehäuse 5 und 6 haben die übliche runde Ausführungsform und enthalten die LWL-Spleißhalter 18, welche die LWL-Spleiße (Spleißschutzelemente) 19 aufnehmen. An das obere Spleißgehäuse 6 ist seitlich der waagrecht abstehende Bolzen 2' angesetzt, auf dessen Ende die Seilklemme 3 aufgeschoben und somit gehalten ist. Parallel zu diesem Bolzen, aber tangential am Umfang des Spleißgehäuses, ist der Stutzen 15 angesetzt, der den gehäuseseitigen Teil der LWL-Verbindung 14' zum LWL-Phasenseil S bildet, indem durch ihn der von einem Edelstahlröhrchen 16 umgebene LWL L des LWL-Phasenseils geführt ist. Das Röhrchen 16 und der seilseitige Teil der LWL-Verbindung 14' sind von je einem Schrumpfschlauch 17 umgeben. Nicht nur hier, sondern bei allen Aus- und Einführungen ist der LWL mit einem Schrumpf- oder Silikon-schlauch geschützt.

Dieser LWL-Endverschluß findet Anwendung bei Phasenseilen mit integrierten LWL in Hochspannungs-Freileitungen bis 30 kV, und zwar als eine das Potential abbauende Herausführung der LWL aus dem Seil zur geerdeten Grundplatte.

## Bezugszeichenliste;

L	LWL (Lichtwellenleiter)	
S	LWL-Phasenseil	
1	Grundplatte	5
2	Kopfplatte als Seilklemmenhalterung	
2'	Bolzen (oder Rohr) als Seilklemmenhalterung	
3	Seilklemme um das Seilende (Schalenstromklemme)	10
4	LWL-Endverschluß-Isolator	
5	Unteres LWL-Spleißgehäuse	
6	Oberes LWL-Spleißgehäuse	
7	GFK-Rohr (Glasfaserverstärktes Kunststoff-Rohr)	15
8	Rohrausfüllung mit Silikonkautschuk (SK)	
9	Isolatorschutzrohr (Rohrumhüllung mit SK)	
10	Schirme aus SK	20
11	Fußflansch (unterer Rohrflansch)	
11a	Seitliche Bohrung im Fußflansch	
12	Kopfflansch (oberer Rohrflansch) mit überstehender Platte	
12'	Kopfflansch mit nicht überstehender Platte	25
13	Verbindungsrohr Fußflansch - unteres Spleißgehäuse, innen LWL	
14	LWL-Verbindung oberes Spleißgehäuse - Seil bei Platte als Seilklemmenhalterung	30
14'	LWL-Verbindung wie zuvor bei Bolzen als Klemmenhalterung	
15	Rohrstutzen tangential an Spleißgehäuse	
16	Edelstahlröhrchen um LWL	35
17	Schrumpfschläuche	
18	LWL-Spleißhalter	
19	LWL-Spleißschutz.	

## Ansprüche

1. Lichtwellenleiter-(LWL-)Endverschluß eines LWL-Phasenseils, der auf einer geerdeten metallenen Grundplatte (1) senkrecht stehend angeordnet und wie folgt aufgebaut ist:

- Das Ende des Phasenseils (S) wird von einer Seilklemme (3) umfaßt, und mindestens ein LWL (L) ist aus dem Ende des Phasenseils heraus zum Kopf des Endverschluß-Isolators (4), darin weiter zu dessen Fuß und schließlich in ein Spleißgehäuse (5) geführt, wobei der LWL im Isolator eingegossen und im Spleißgehäuse mit dem weiterführenden LWL verbunden ist; **dadurch gekennzeichnet,**

- daß der Endverschluß-Isolator (4) in Silikonkautschuk als Stützer ausgebildet ist, und an ihn eine Kopf- und eine Fußarmatur angeflanscht sind, die beide je ein LWL-Spleißgehäuse (5 und 6) umfassen,

- und daß der LWL (L) vom oberen Spleißgehäuse (6) aus in Windungen über dem GFK-Rohr (7) des Isolators zum unteren Spleißgehäuse (5) geführt ist, und das GFK-Rohr innen eine Ausfüllung (8) und außen ein Schutzrohr (9) aus Silikonkautschuk hat.

2. LWL-Endverschluß nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

- daß in der Längsachse des Endverschluß-Isolators (4) ein Rohr aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK-Rohr 7) angeordnet ist, auf dessen Enden je ein metallener Rohrflansch (11 bzw. 12) geklebt ist,

- daß an den Kopfflansch (12) ein oberes Spleißgehäuse (6) geflanscht ist, von dem aus eine Halterung (2 oder 2') zur Seilklemme (3) und eine LWL-Verbindung (14 oder 14') zum LWL-Phasenseil geführt sind,

- daß der Fußflansch (11) auf der Grundplatte (1) anzuschrauben ist, neben ihm das untere Spleißgehäuse (5) angeordnet ist und beide durch ein Rohr (13) miteinander verbunden sind,

- daß der LWL (L) - einer, mehrere oder Bündelader - wie folgt geführt ist: aus dem oberen Spleißgehäuse (6), durch eine Bohrung im Kopfflansch (12) auf das GFK-Rohr (7), mit kurzem Schlag um das GFK-Rohr zum unterem Rohrende und durch eine seitliche Bohrung (11a) im Fußflansch (11) und das Verbindungsrohr (13) in das untere Spleißgehäuse (5),

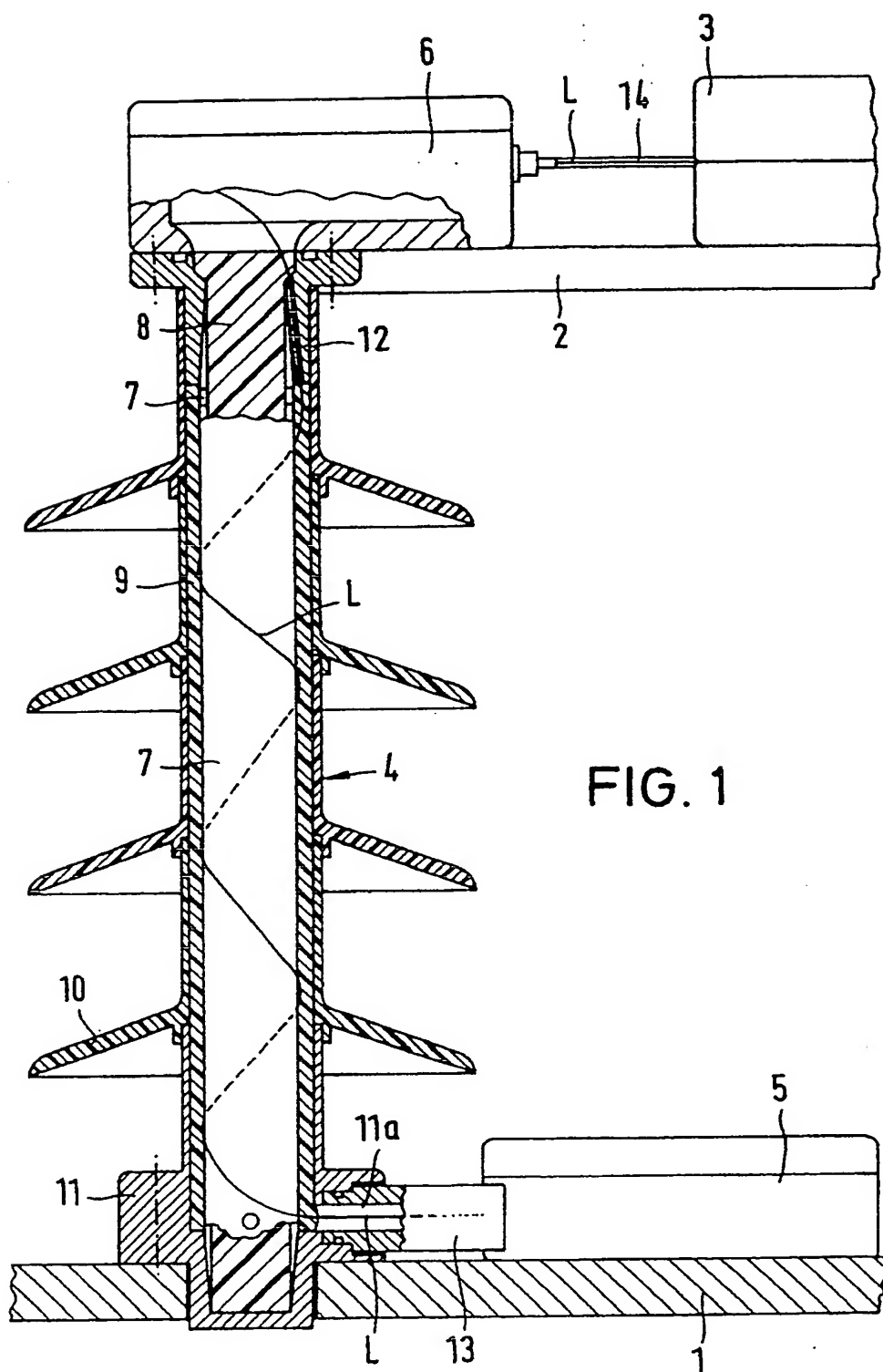
- und daß das GFK-Rohr (7) so mit Silikonkautschuk aus- bzw. umgossen ist, daß innen eine vollständige Rohrausfüllung (8) und außen eine anliegende Rohrumhüllung (Isolatorschutzrohr 9) ausgebildet sind.

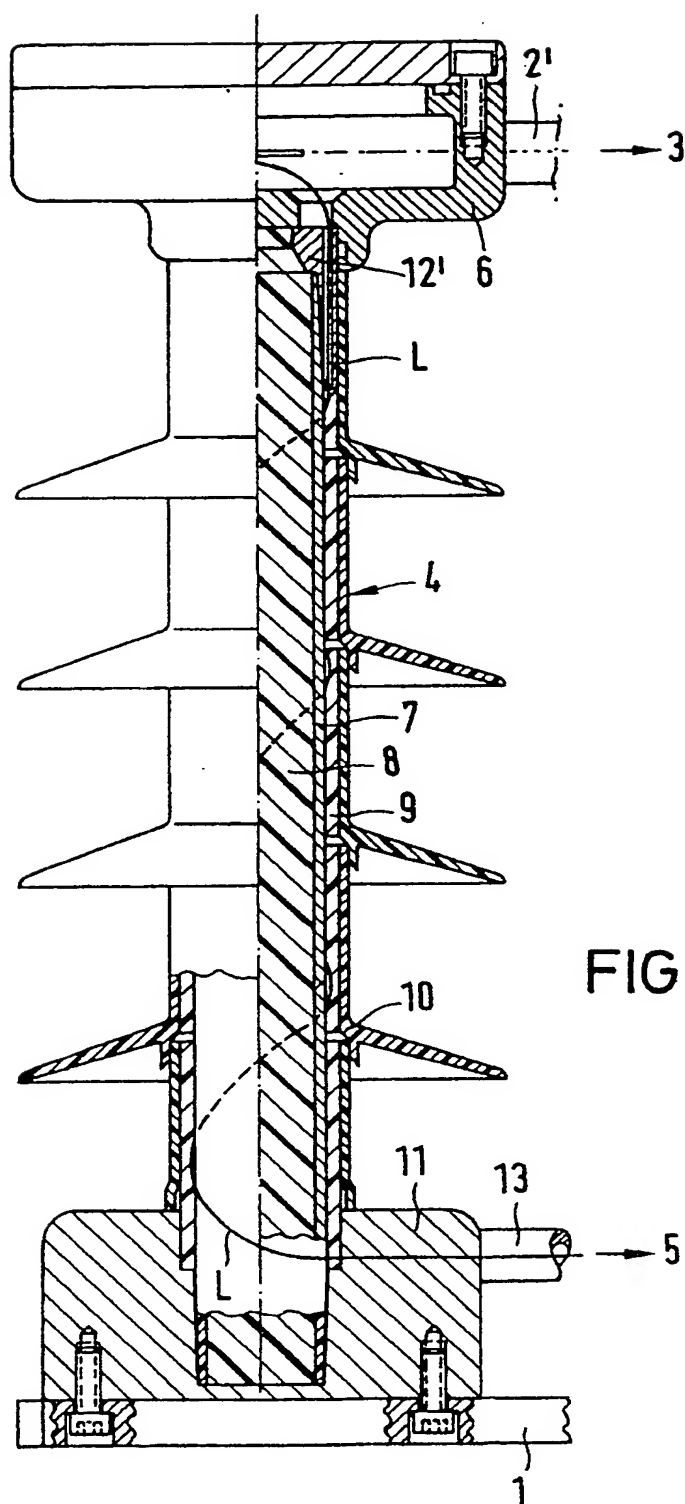
3. LWL-Endverschluß nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß auf dem Isolatorschutzrohr (9) mehrere Schirme (10) aus Silikonkautschuk sitzen, deren rohrförmige Ansätze von

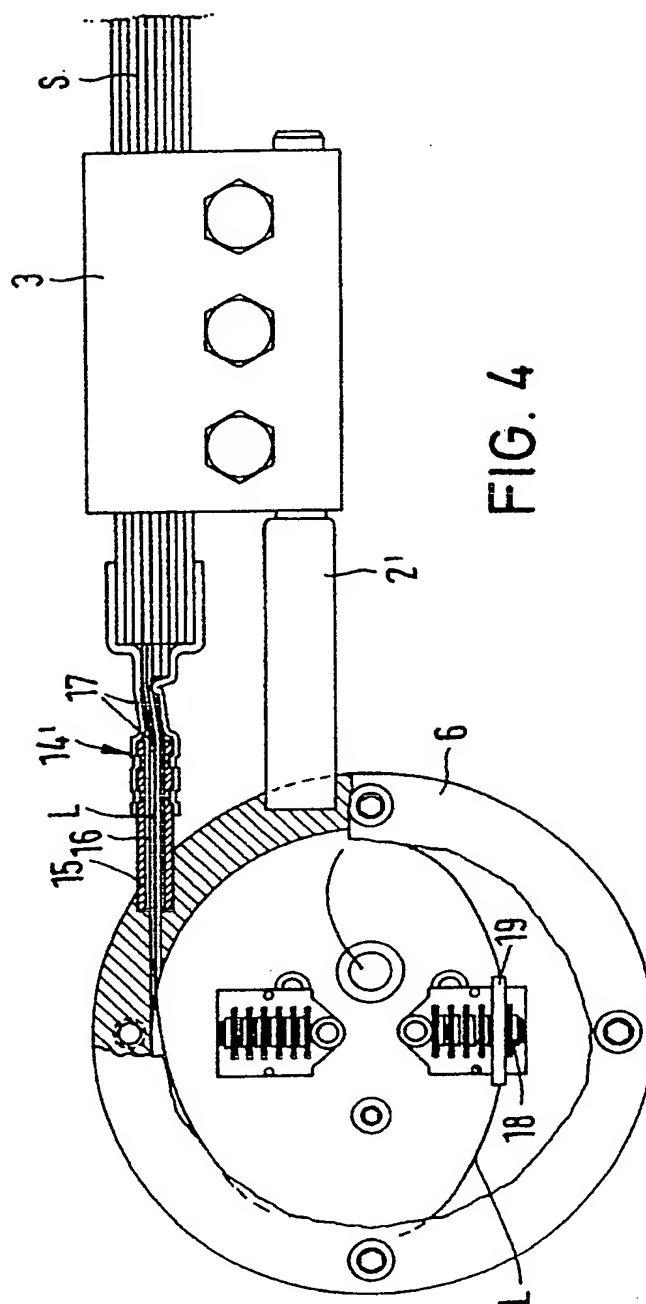
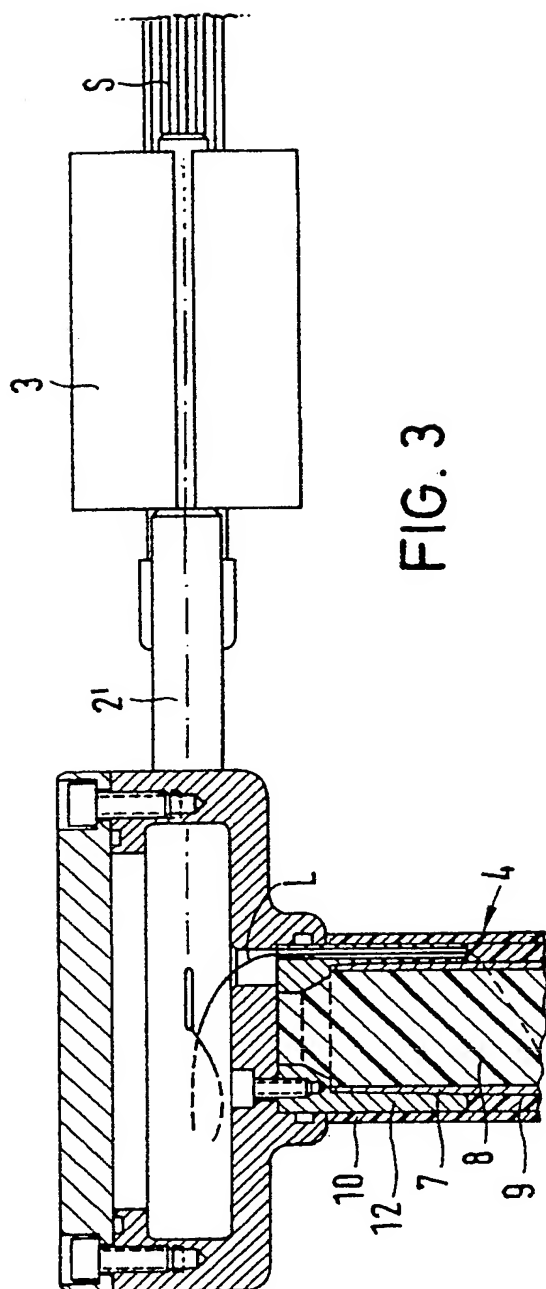
den beiden Rohrflanschen (11 und 12) zentriert werden, und die die Gußform für das Schutzrohr bilden.

4. LWL-Endverschluß nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der LWL (L) in den Biegungen bei und in den Spleißgehäusen (5 und 6) sowie um das GFK-Rohr (7) mit einem Biegeradius  $\rho$  von mindestens 25 mm geführt ist, wobei er um ein GFK-Rohr vom Außenradius  $r$  mit einer Schlaglänge von  $s = 2 \pi ((\rho - r) r)^{\frac{1}{2}}$  gewunden und tangential zum GFK-Rohr auf es zu- und von ihm abgeführt ist. 5
  
5. LWL-Endverschluß nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, 15
  - daß jeder Rohrflansch (11 und 12) eine an die jeweilige Gegenplatte (1 bzw. 2 oder 6) angepaßte Platte und einen an das Isolatorschutzrohr (9) angepaßten Stutzen hat, 20
  
  - daß der Stutzen des Fußflansches (11) das Schutzrohr (9) umschließt, der Stutzen des Kopfflansches (12) jedoch stumpf an die Stirnfläche des Schutzrohres stößt, 25
  
  - und daß das GFK-Rohr (7) an jedem Ende konisch zuläuft und die Innenfläche eines jeden Flansches entsprechend verläuft. 30
  
6. LWL-Endverschluß nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ring des Fußflansches (11) eine seitliche Bohrung (11a) hat, in die das eine Ende eines zum unteren Spleißgehäuse (5) führenden, den LWL (L) umgebenden, metallenen Verbindungsrohres (13) eingesetzt ist. 35 40
  
7. LWL-Endverschluß nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß beim Kopfflansch (12 oder 12') die Bohrung für den LWL (L) quer durch die Platte und längs durch die Wand des Rohransatzes verläuft. 45
  
8. LWL-Endverschluß nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß beim Kopfflansch (12') Rohrstützen und Stirnring den gleichen Aussendurchmesser wie das Isolatorschutzrohr (9) haben, der Flansch in den Boden des oberen Spleißgehäuses (6) eingefügt ist, und beide miteinander verschraubt sind (Fig. 3). 50 55
  
9. LWL-Endverschluß nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, 5

- daß an das obere, runde Spleißgehäuse (6) seitlich, waagrecht abgehend ein Bolzen (2') angesetzt ist, auf dessen Ende die Seilklemme (3) aufgeschoben und somit gehalten ist,
  
- daß parallel zu dem Bolzen (2'), aber tangential am Umfang des Spleißgehäuses ein Rohrstützen (15) angesetzt ist, der einen Teil der LWL-Verbindung (14') zum LWL-Phasenseil (S) bildet, indem durch ihn der von einem Edelstahlröhrchen (16) umgebene LWL (L) des LWL-Phasenseils geführt ist,
  
- und daß das LWL-Röhrchen (16) und die LWL-Verbindung (14') von je einem Schrumpfschlauch (17) umgeben sind (Fig. 4).









(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 433 565 A3**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 90117734.5

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **G02B 6/44**

(22) Anmeldetag: 14.09.90

(30) Priorität: 21.12.89 DE 3942245

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
26.06.91 Patentblatt 91/26

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE ES FR GB IT LI NL SE**

(88) Veröffentlichungstag des später veröffentlichten  
Recherchenberichts: 23.10.91 Patentblatt 91/43

(71) Anmelder: **Felten & Guilleaume  
Energietechnik AG  
Schanzenstrasse 24-30 Postfach 80 50 01**

**W-5000 Köln 80(DE)**

(72) Erfinder: **Amerpohl, Uwe, Dipl.-Ing.  
Bachstrasse 20  
W-5060 Bergisch Gladbach 2(DE)  
Erfinder: Beck, Manfred, Dipl.-Ing.  
Freiheit 6  
W-5000 Köln 90(DE)  
Erfinder: Harjes, Bernd, Dr.-Ing.  
Hannenbusch 10  
W-5060 Bergisch Gladbach 2(DE)  
Erfinder: Siegert, Wolfgang  
Hagener Strasse 131  
W-5860 Iserlohn 7(DE)**

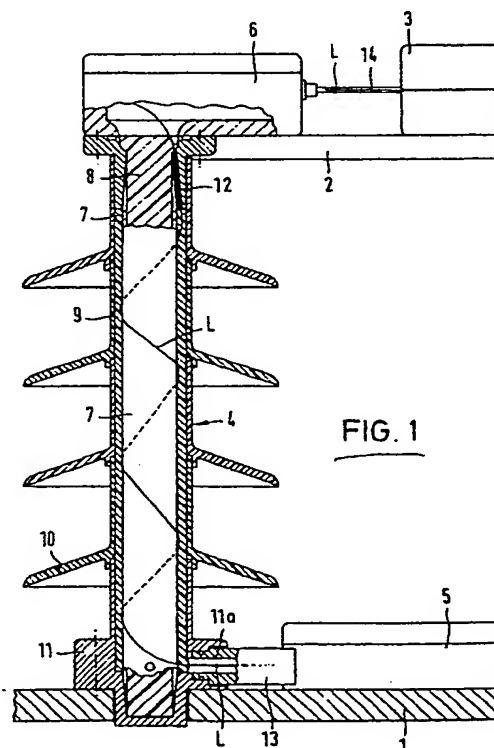
(54) **Lichtwellenleiter-(LWL)-Endverschluss eines LWL-Phasenseils.**

(57)

2.1. Der LWL-Endverschluß eines LWL-Phasenseils ist so auszubilden, daß er im Werk vorgefertigt werden kann und er an der Baustelle nur aufgestellt und angeschlossen zu werden braucht.

2.2. Die Lösung besteht im wesentlichen darin, daß a) der Endverschluß-Isolator (4) in Silikonkautschuk als Stützer ausgebildet ist, und an ihn eine Kopf- und eine Fußarmatur angeflanscht sind, die beide je ein LWL-Spleißgehäuse (5 und 6) umfassen, und daß b) die LWL (L) vom oberen Spleißgehäuse (6) aus in Windungen über dem GFK-Rohr (7) des Isolators bis zum unteren Spleißgehäuse (5) geführt sind, und das GFK-Rohr innen eine Ausfüllung (8) und außen ein Schutzrohr (9) aus Silikonkautschuk hat.

2.3. Dieser Endverschluß findet Anwendung bei Phasenseilen mit integrierten LWL als eine das Potential abbauende Herausführung der LWL aus dem Seil.



**FIG. 1**

**EP 0 433 565 A3**



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 11 7734

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	EP-A-0 265 737 (BBC) * Spalte 3, Zeile 47 - Spalte 4, Zeile 14; Figur 1 * - - - -	1,4	G 02 B 6/44
A	DE-A-3 544 142 (HARVEY HUBBEL) * Seite 11, Absatz 3 - Seite 12, Absatz 2; Figuren 1, 6 * - - - -	1	
A	GB-A-2 074 753 (N.V.PHILIPS) * Seite 1, Zeilen 114 - 125 ** Seite 2, Zeilen 4 - 8 * - - - -	1,2,5	
A	DE-A-3 205 616 (SIEMENS) * Seite 4, Zeile 13 - Seite 5, Zeile 6 * - - - -	1	
A	EP-A-0 067 614 (BICC) * Zusammenfassung; Figur 3 * - - - -	1	
A	EP-A-0 137 244 (SUMITOMO ELECTRIC) * Figuren 2, 5, 8 * - - - - -	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			G 02 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Berlin		13 August 91	FUCHS R
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung - P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			